

# Практические задачи

**Определение  
интерпретационных параметров  
ГИС по керну**

# Физические свойства

## ПЛОТНОСТЬ

**Связь объемной плотности, плотности скелета, плотности флюида и пористости**

$$\phi = \frac{\rho_{ma} - \rho_b}{\rho_{ma} - \rho_f}$$

WHERE:

$\rho_{ma}$  = Плотность скелета

$\rho_b$  = Объемная  
плотность

$\rho_f$  = Плотность флюида

# Физические свойства

## ПЛОТНОСТЬ



Плотность скелета определяется как объемная плотность породы при нулевой пористости или как модальное значение закона распределения экспериментальных данных

# Физические свойства

## упругие свойства

**Связь упругих параметров с пористостью пород**

**Уравнение среднего времени пробега**

$\Delta t$  - измеренное время пробега волн

$\Delta t_m$  – время пробега волн в скелете

$\Delta t_f$  - время пробега волн во флюиде

$\phi$  - пористость

$$\Delta t = \Delta t_f \cdot \phi + \Delta t_m (1 - \phi)$$

$$\phi = \frac{\Delta t - \Delta t_m}{\Delta t_f - \Delta t_m}$$

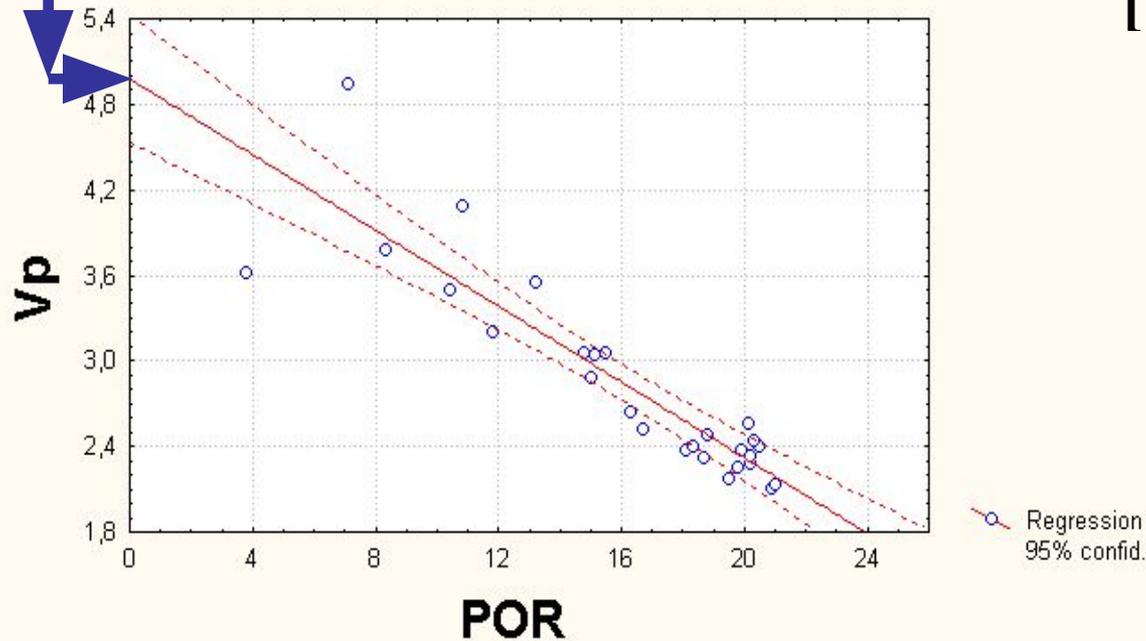
# Физические свойства

## упругие свойства

Время пробега волн в скелете определяется через скорость в породе при нулевой пористости

$$V_p = 4,9765 - ,1328 * POR$$

Correlation:  $r = -,8991$



$$\Delta t = 1000/V_p$$

$$[V_p] = \text{км/с}$$

Поле корреляции  
времени пробега упругих  
волн с пористостью для  
песчаников

# Физические свойства электрические свойства

Параметр  
пористости  $F$

$$F = \frac{R_o}{R_w} = \frac{R_w \left(\frac{Le}{L}\right)^2}{\phi} = \frac{\left(\frac{Le}{L}\right)^2}{\phi}$$

$$F \approx \frac{1}{\phi} = \frac{1}{\phi^2} = \phi^{-2}$$

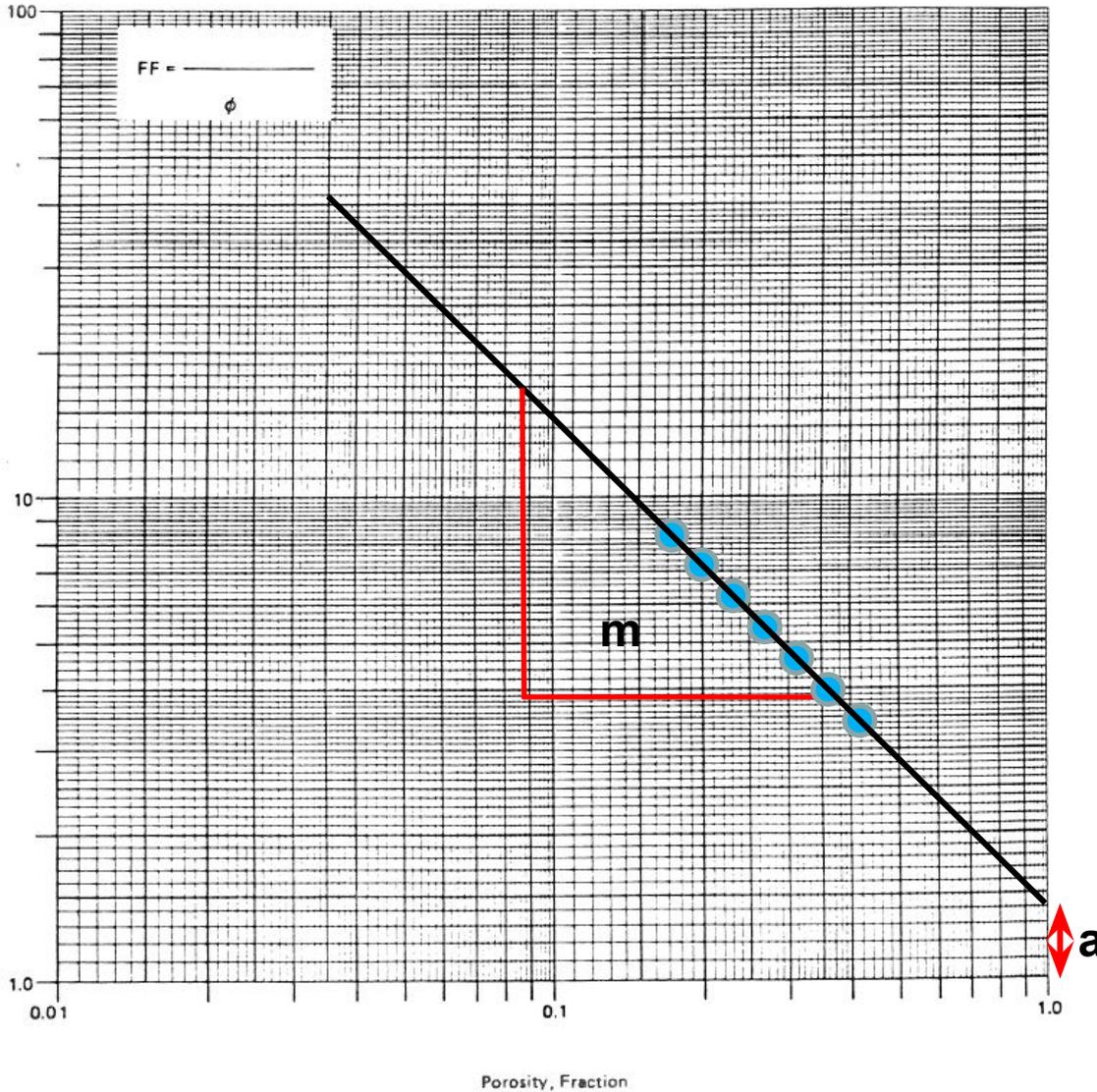
$$F = a\phi^{-m}$$

“а”, “m” – параметры, уникальные для  
каждого типа  
горной породы

Company Problem #3 & 4 Formation \_\_\_\_\_  
Well \_\_\_\_\_ County \_\_\_\_\_  
Field \_\_\_\_\_ State \_\_\_\_\_

## Анализ данных лабораторных исследований керна

### Определение коэффициентов «а» и «m»



# Физические свойства электрические свойства

Параметр насыщения RI

$$R_t = F \cdot R_w \cdot R_I,$$

$$F = a\phi^{-m}, \text{ or } \frac{1}{\phi^m},$$

$$R_I = \frac{R_t}{R_o} = S_w^{-n}, \text{ or } \frac{1}{S_w^n},$$

$$\text{So, } S_w = \sqrt[n]{\frac{F \cdot R_w}{R_t}}, \text{ and } \sqrt[n]{\frac{R_o}{R_t}},$$

$$S_w = \sqrt[n]{\frac{a}{\phi^m} \cdot R_w \cdot \frac{1}{R_t}},$$

## Уравнение Дахнова - Арчи

**a** - постоянный коэффициент, пропорциональный извилистости пор

**m** - постоянный коэффициент, зависящий от уплотнения породы и извилистости пор

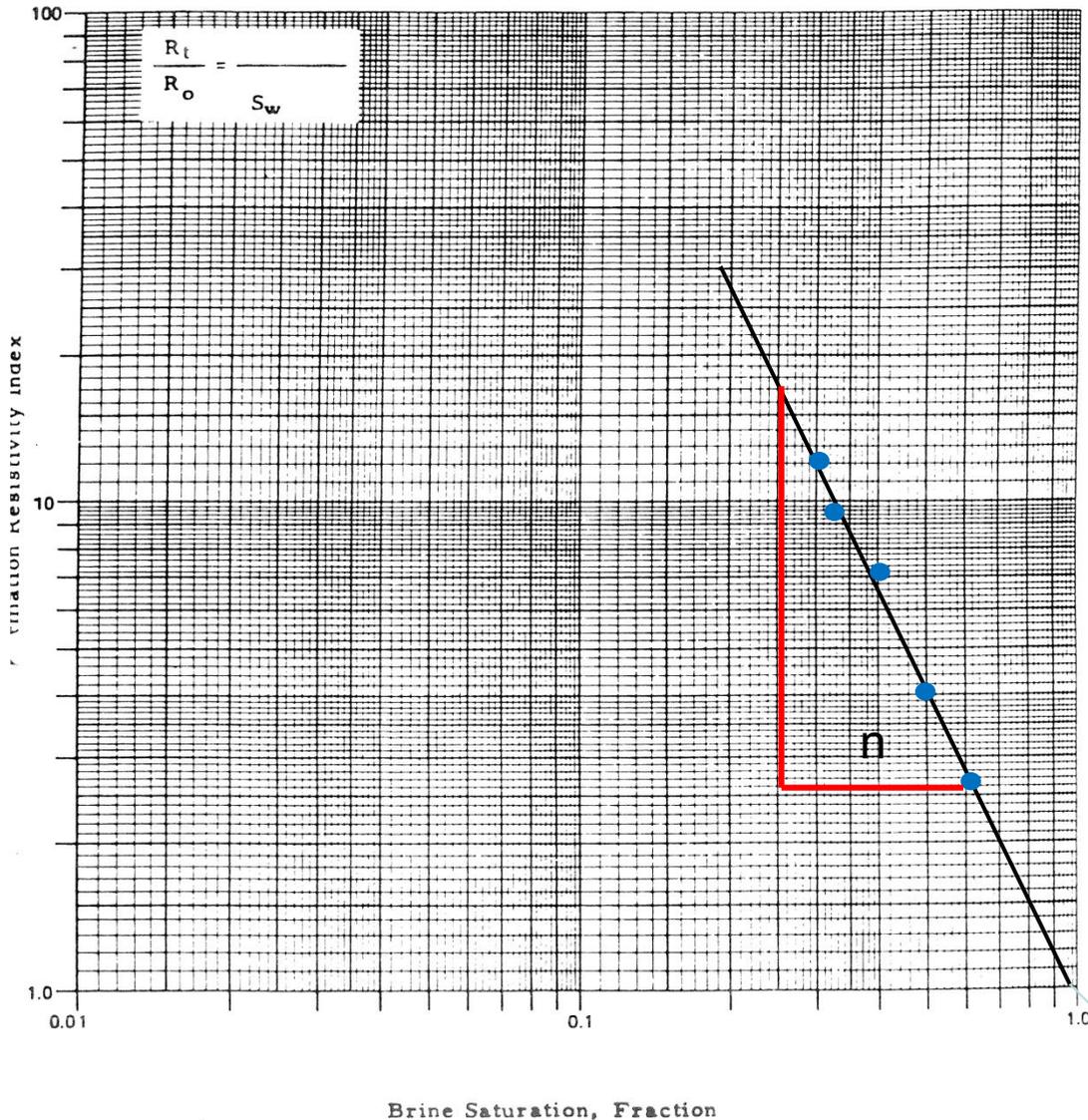
**n** - постоянный коэффициент насыщенности, зависящий от смачиваемости пород и геометрии пор

**φ** - измеренная пористость

Company \_\_\_\_\_ Problem #5 \_\_\_\_\_ Formation \_\_\_\_\_  
Well \_\_\_\_\_ County \_\_\_\_\_  
Field \_\_\_\_\_ State \_\_\_\_\_

## Анализ данных лабораторных исследований керна

### Определение коэффициента «n»



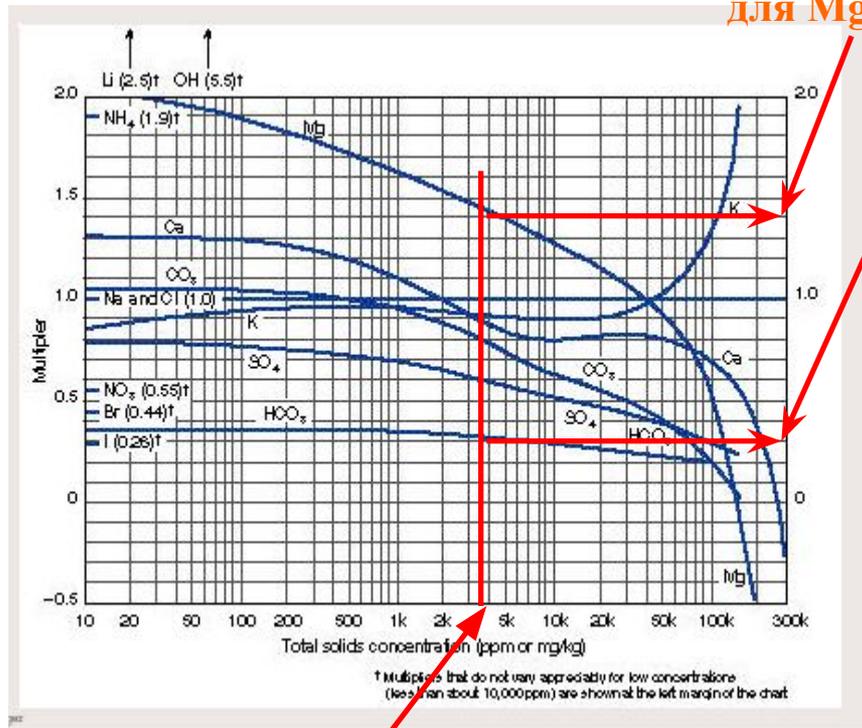
**Определение сопротивления  
пластовой воды по химическому  
составу**

# **Исходные данные**

- **Данные по концентрации ионов**
- **Температура эксперимента**
- **Температура пласта**

# Оценка сопротивления пластовых вод по химическому составу

Весовые коэффициенты для Mg и HCO<sub>3</sub>

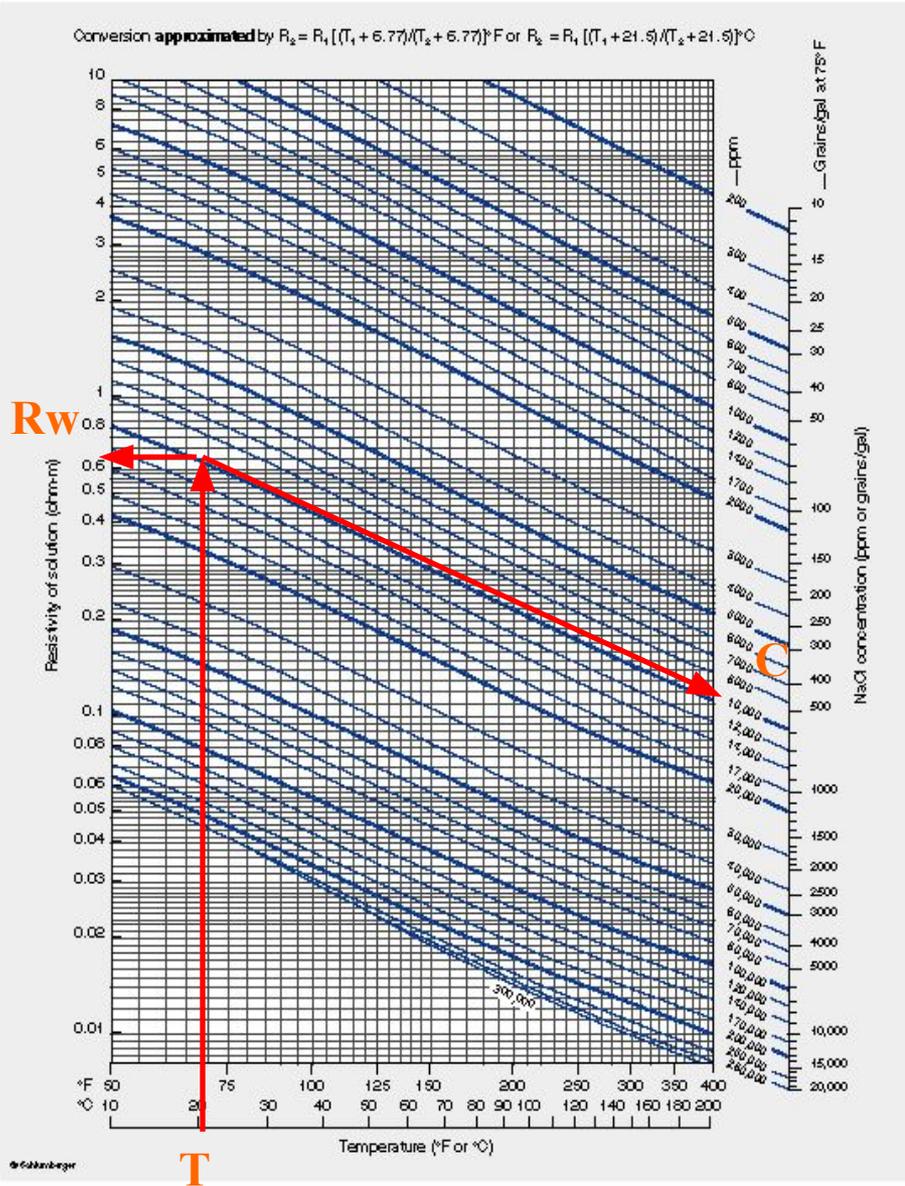


Суммарная концентрация ионов

Вычисление суммарной концентрации солей различных ионов в пластовых водах в пересчете на NaCl:

1. Имея данные по концентрациям ионов, – вычислить суммарную концентрацию
2. Отложить на номограмме полученную суммарную концентрацию и определить весовые коэффициенты пересчета по каждому виду ионов
3. Вычислить средневзвешенную суммарную концентрацию с учетом весовых коэффициентов
4. Полученный результат – соленость пластовой воды в пересчете на NaCl

# Оценка сопротивления пластовых вод по химическому составу



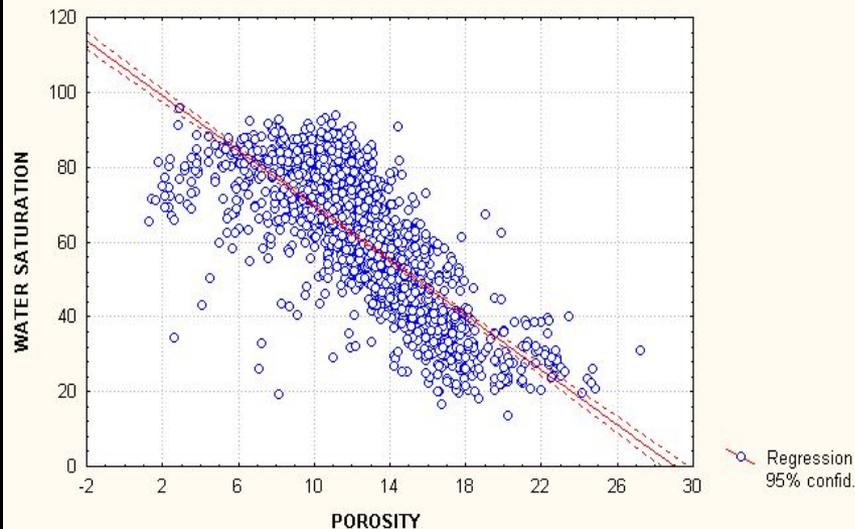
Зная температуру  $T$ , при которой определен химический состав вод и общую концентрацию солей  $C$ , по номограмме определяем сопротивление пластовых вод  $R_w$

# Анализ данных лабораторных исследований керна

Формы связи  
фильтрационно-емкостных  
параметров (пористость –  
проницаемость –  
остаточное  
водонасыщение)

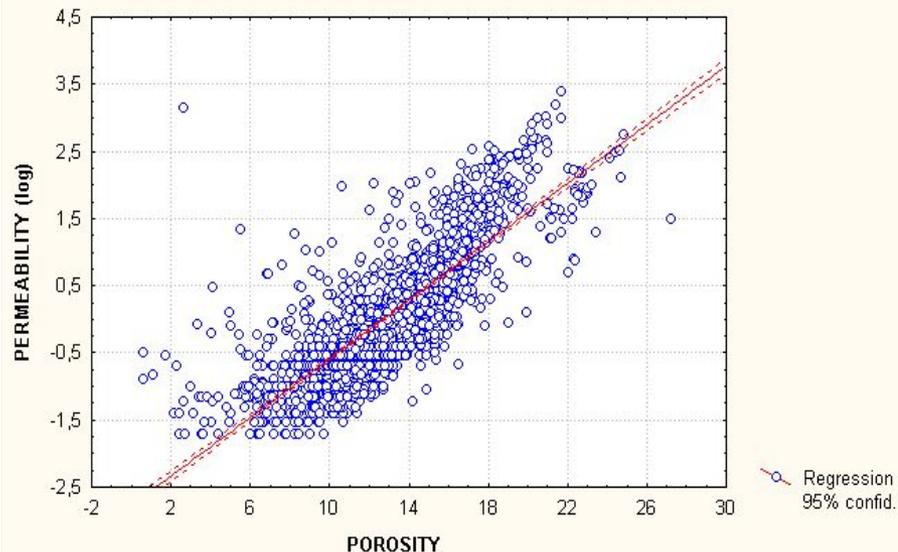
$$\text{SATUR} = 106,35 - 3,663 * \text{POR}$$

Correlation:  $r = -0,7614$



$$\text{PERM}(\log) = -2,770 + ,21800 * \text{POR}$$

Correlation:  $r = ,81499$



Типичные уравнения связи имеют вид

$$\text{Lg}(\text{Perm}) = A1 + B1 * \text{Por}$$

$$\text{Sat} = A2 + B2 * \text{Por}$$